

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-081593

(43)Date of publication of application : 21.03.2000

(51)Int.Cl. G02B 27/18  
G09G 5/00  
H04N 5/74

(21)Application number : 10-267409

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 04.09.1998

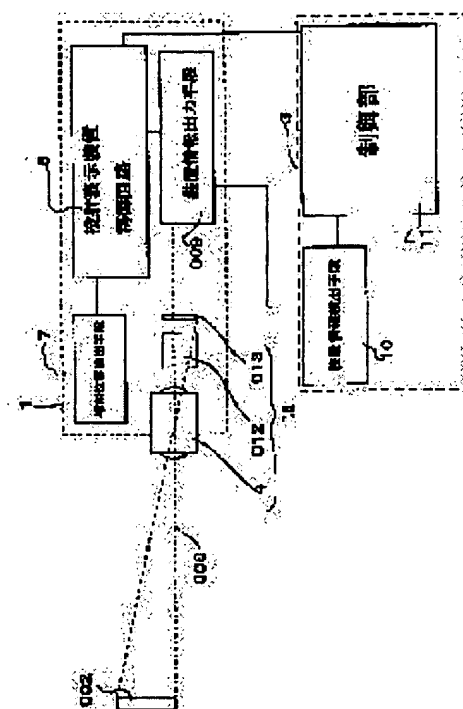
(72)Inventor : KOBAYASHI SHUICHI

## (54) PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE AND VIDEO SYSTEM USING THE SAME

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a projection type display device which is capable of displaying projected images subjected to the correction of distortions according to device information by providing the device with a distortion information output means which outputs the information on the distortion of the images projected onto a surface to be projected.

**SOLUTION:** When display is executed by inclining the projection type display device 1, the projected images are distorted to a trapezoidal shape and, therefore, whether the projection type display device 1 inclines with respect to a screen 2 or not is detected by a relative position detecting means 7 and the result of the detection, i.e., the device information is outputted to an image forming means 3 by a device information output means 9 and the video signal corrected in accordance with the device information is inputted to the projection type display device 1 so as to eliminate the distortions of the images projected onto the screen. The image forming means 3 is, for example, a personal computer or the like having a device information detecting means 10 which receives the device information from the projection type display device 1 and detects the state of the device and a control section 11 which corrects the images in accordance with the device information and outputs the video signal.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

## \* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] The projection mold display characterized by having a distortion information output means to output the information in connection with distortion of the image on which it is projected on this plane of incidence-ed in the projection mold display which projects the image generated on the image display component on a plane of incidence-ed by the incident light study system, and carries out an enlarged display.

[Claim 2] The projection mold display characterized by having a distortion information output means to output outside the information in connection with distortion of the image on which it is projected on this plane of incidence-ed in the projection mold display which projects the image generated on the image display component based on the video signal inputted from the exterior on a plane of incidence-ed by the incident light study system, and carries out an enlarged display.

[Claim 3] The projection mold display according to claim 1 or 2 with which information in connection with distortion of said image is characterized by being the information based on the relative position of said plane of incidence-ed and said incident light study system, the property of said incident light study system, or its both sides.

[Claim 4] The projection mold display according to claim 3 characterized by the information based on the relative position of said plane of incidence-ed and said incident light study system being the information based on the inclination of this incident light study system to this plane of incidence-ed.

[Claim 5] The projection mold display according to claim 3 characterized by the information based on the relative position of said plane of incidence-ed and said incident light study system being the information based on the distance from two or more locations of this plane of incidence-ed to this incident light study system.

[Claim 6] The projection mold display according to claim 3 characterized by the information based on the relative position of said plane of incidence-ed and said incident light study system being the information based on this plane of incidence-ed on the optical axis of this incident light study system, the distance of this incident light study system, and this plane of incidence-ed on the straight line attained to this plane of incidence-ed at an angle of predetermined to this optical axis and the distance of this incident light study system.

[Claim 7] The projection mold display according to claim 3 characterized by the information based on the property of said incident light study system being the information about the distortion aberration of this incident light study system.

[Claim 8] The visual system characterized by to amend the video signal which this image generation equipment has a detection means detect the information based on distortion of the image from this projection mold display, and inputs into this projection mold display based on the detected information in the visual system which becomes claim 1 thru/or any 1 term of 7 from the projection mold display of a publication, and the image generation equipment which inputs a video signal into this projection mold display.

[Claim 9] The visual system according to claim 8 characterized by forming said image generation equipment in the exterior of this projection mold display apart from said projection mold display.

[Claim 10] The visual system according to claim 9 characterized by being what offsets distortion of the image on which it is this projected when amendment of said video signal transforms an image and displays on an image display component according to distortion of the image on which it is projected on said plane of incidence-ed.

[Claim 11] The visual system according to claim 9 or 10 characterized by being what offsets distortion of the image on which it is this projected when amendment of said video signal changes small the part extended by distortion of the image on which it is projected on said plane of incidence-ed and displays on an image display component.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the visual system equipped with the projection mold display and it which project the image generated on the image display component on a plane of incidence-ed by the incident light study system, and carry out an enlarged display.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since the display of the projection mold which carries out the enlarged display of the image formed in the liquid crystal panel etc. through optical system on a screen (plane of incidence-ed) can obtain a big screen, it is used at a presentation, an admiration meeting, etc. of a meeting.

[0003] The example of use of a projection mold display is shown in drawing 12 - drawing 15. In drawing 12, P001 is a projection mold display, it formed the image in the liquid crystal panel etc. based on the video signal inputted from the exterior, expanded this by optical-system P001a, and has projected it on a screen P002.

[0004] P003 is a device for sending a video signal to a projection mold display, for example, can consider a computer etc. In this case, the signal of RGB is inputted into the projection mold display P001 as a video signal, and the projection mold display P001 is making the image which performs processing united with the input signal by the internal circuitry which is not illustrated, and is projected on a screen P002.

[0005] When performing a presentation in a conference room etc. using such a projection mold display P001, in order to make the image on a screen P002 legible also to the man disconnected from the screen P002, as shown in drawing 13, the projection mold display P001 is made to incline, and it may project.

[0006] In this case, a screen will be distorted in order that a screen P002 may incline to incident light study system P001a. Drawing 14 shows briefly the distortion on the screen generated at this time. P004 of drawing 14 shows the configuration of the screen on the screen formed when not making incident light study system P001a incline, and is carrying out the rectangle. P005 will show the configuration of the screen at the time of making incident light study system P001a incline, the screen upper part is longer and a screen will be distorted in a stretch trapezoid configuration. This distorted thing is carried out to calling it a trapezoidal distortion below.

[0007] Moreover, in order to project an image on the highest possible location and to make it not make incident light study system P001a incline to a screen P002, there is the approach of shifting image display components, such as a liquid crystal panel. Drawing 15 is an explanatory view at the time of making it shift with the case where the image display component P007 is not shifted to an optical axis P006. Since drawing 15 (a) is the case where it is not shifted and its core and optical axis P006 of the image display component P007 correspond, an image is formed in range P009a centering on an optical axis P006 also on a screen. Moreover, drawing 15 (b) is the case where the image display component P007 is shifted, and since the image display component P007 is shifted to the optical-axis P006 bottom as shown in drawing, it will be displayed on range P009b of an optical-axis P006 top on a screen. For this reason, even if it does not lean incident light study system P001a, an image can be displayed on a comparatively high location.

[0008] There is a technique like JP,5-37880,A, JP,9-275538,A, and JP,9-304733,A as a technique which, on the other hand, amends and displays the trapezoidal distortion mentioned above. In JP,5-37880,A, the trapezoidal distortion displayed on a screen by thinning out and compressing the pixel on an image display component corresponding to the amount of amendments, reading into the Rhine memory, or thinning out and reading from the Rhine memory is amended by amending a trapezoidal distortion electrically and directing from the amount directions means of amendments.

[0009] In JP,9-275538,A, the subject-copy image projected on a screen is changed into an oblong image by the oblong image transducer, and an oblong resolution picture is generated. Next, this oblong resolution picture is amended in the

keystone distortion (trapezoidal distortion) amendment section, and an amendment image is generated. And this amendment image is displayed on a liquid crystal display panel. Moreover, at JP,9-304733,A, it is the incident light study system which projects the subject-copy image in a body side on a screen, and distortion by the inclination of optical system is lessened by rotating a group of optical system. <BR> [0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When the optical axis of a projection display is leaned to a screen also in the case of optical system used making shift the image display component shown in drawing 15 to an optical axis, a trapezoidal distortion will occur. Moreover, even when not leaning the optical axis of a projection display to a screen, in order for the core and optical axis of an image display component to differ from each other and to use a projector lens asymmetrically, when distortion aberration remains in optical system, an image will be distorted and will be displayed.

[0011] Moreover, in the case of a technique like JP,5-37880,A and JP,9-275538,A, in order to add amendment processing to the video signal inputted into the projection display between the circuits which drive the input section and a display device in order to perform pixel infanticide and image transformation, a circuit keeps intricately.

[0012] Moreover, in JP,9-304733,A, although a circuit etc. does not become complicated, it becomes complicated to have a revolving shaft etc. and its optical system is [ have ] difficult for a miniaturization, lightweight-izing, etc.

Moreover, although distortion generated with relative relation with a screen can be lessened by having the optical system to rotate, the distortion which optical system has and which remains is unremovable.

[0013] Then, this invention aims at offering the visual system using the possible projection mold display and possible it of displaying the projection image with which distortion was amended according to equipment information.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The projection mold display of this invention and the visual system using it are characterized by the following configurations.

[0015] [1]: The projection mold display characterized by having a distortion information output means to output the information in connection with distortion of the image on which it is projected on this plane of incidence-ed in the projection mold display which projects the image generated on the image display component on a plane of incidence-ed by the incident light study system, and carries out an enlarged display.

[0016] [2]: The projection mold display characterized by having a distortion information output means to output outside the information in connection with distortion of the image on which it is projected on this plane of incidence-ed in the projection mold display which projects the image generated on the image display component based on the video signal inputted from the exterior on a plane of incidence-ed by the incident light study system, and carries out an enlarged display.

[0017] [3]: [1] characterized by the information in connection with distortion of said image being the information based on the relative position of said plane of incidence-ed and said incident light study system, the property of said incident light study system, or its both sides, or a projection mold display given in [2].

[0018] [4]: The projection mold display given in [3] characterized by the information based on the relative position of said plane of incidence-ed and said incident light study system being the information based on the inclination of this incident light study system to this plane of incidence-ed.

[0019] [5]: The projection mold display given in [3] characterized by the information based on the relative position of said plane of incidence-ed and said incident light study system being the information based on the distance from two or more locations of this plane of incidence-ed to this incident light study system.

[0020] [6]: The projection mold display given in [3] characterized by the information based on the relative position of said plane of incidence-ed and said incident light study system being the information based on this plane of incidence-ed on the optical axis of this incident light study system, the distance of this incident light study system, and this plane of incidence-ed on the straight line attained to this plane of incidence-ed at an angle of predetermined to this optical axis and the distance of this incident light study system.

[0021] [7]: The projection mold display given in [3] characterized by the information based on the property of said incident light study system being the information about the distortion aberration of this incident light study system.

[0022] [8]: [1] Or the visual system characterized by to amend the video signal which this image generation equipment has a detection means detect the information based on distortion of the image from this projection mold display, and inputs into this projection mold display based on the detected information in the visual system which becomes any 1 term of [7] from the projection mold display of a publication, and the image generation equipment which inputs a video signal into this projection mold display.

[0023] [9]: The visual system given in [8] characterized by forming said image generation equipment in the exterior of this projection mold display apart from said projection mold display.

[0024] [10]: The visual system given in [9] characterized by being what offsets distortion of the image on which it is

this projected when amendment of said video signal transforms an image and displays on an image display component according to distortion of the image on which it is projected on said plane of incidence-ed.

[0025] [11]: A visual system [9] characterized by being what offsets distortion of the image on which it is this projected when amendment of said video signal changes small the part extended by distortion of the image on which it is projected on said plane of incidence-ed and displays on an image display component, or given in [10].

[0026] <Operation> As a factor in which the projected image is distorted, there are the physical relationship of a projection mold display and a screen (plane of incidence-ed) and a property of optical system, and the thing about this is the information in connection with a projection image. If such information amends an image conversely, the image on which it was projected will be distorted.

[0027] Such information is transmitted to the image generation equipment which has an external equipment information detection means with an equipment information output means. On a screen, the image which is not distorted is formed by sending the video signal amended to distortion and reverse to a projection mold display using this transmitted information.

[0028]

[Embodiment of the Invention] <Operation gestalt 1> Drawing 1 is drawing showing the outline configuration of the 1st operation gestalt concerning this invention. This gestalt is the case where the system for presentations is constituted as a visual system equipped with the projection mold display of this invention.

[0029] In this drawing, they are the screen with which 1 is projected on a projection mold display with this projection mold display 1, and 2 is projected on an image, and image generation equipment which 3 makes this image a video signal and inputs into this projection mold display 1.

[0030] It has incident light study system 1a which carries out expansion projection of the image formed on the image display component 13 which displays the image which should be projected on the interior of the projection mold display 1, and this image display component 13 on a screen 2.

[0031] Incident light study system 1a is equipped with the illumination-light study system (not shown) for illuminating the color composition optical system 12 and the image display component 13 other than a projector lens 4.

[0032] Moreover, 8 is a projection display control circuit including the image display component drive circuit (not shown) which drives the image display component 13 in accordance with the inputted video signal.

[0033] \*(ing), a video signal is inputted from image generation equipment 3, and this projection mold display 1 displays an image on the image display component 13 based on this video signal by the projection display control circuit 8, and is carrying out expansion projection on the screen 2 through the color composition optical system 12 and a projector lens 4.

[0034] Since the image display component 13 is carrying out the rectangle configuration, when the optical axis 6 does not lean to the screen 2, the configurations of this display device 13 and \*\*\*\*\* are displayed on a screen. Drawing 3 is the case where the projection display 1 is leaned and projected, and shows the configuration of the image in this case to drawing 4. 15 and 17 show the image on the image display component 13, and 14 is a projection image made on a screen, when the optical axis 6 of optical-system 1a does not lean to the screen 2. And 16 is a projection image made on a screen, when the projection mold display 1 is leaned, as shown in drawing 3, and the trapezoidal distortion has produced it. In addition, although the height projected on an image 16 and an image 14 also differs by having leaned the projection mold display 1, it is displaying in piles here for explanation.

[0035] Thus, since the projection image 16 is distorted to a trapezoid when it displays by leaning the projection mold display 1, The relative-position detection means 7 detects whether with this gestalt, the projection mold display 1 leans to the screen 2. He is trying to lose distortion of the image on which the video signal which outputted to the image generation means 3 with the equipment information output means 9 as a result of [ this ] detection (i.e., equipment information), and amended it based on this equipment information is inputted into this projection mold display 1, and it is projected on a screen.

[0036] In response to the equipment information from this projection mold display 1, this image generation means 3 amends an image based on an equipment information detection means 10 to detect the condition of this equipment, and this equipment information, has the control section 11 which outputs a video signal, and is a personal computer etc.

[0037] In this gestalt, the equipment information detected by the relative-position detection means 7 is the relative-position relation between incident light study system 1a and a screen 2, i.e., the elevation angle of a projection mold display, and inclination information. It connects through the projection mold display control circuit 8, and gets down, and the relative-position detection means 7 and the equipment information output means 9 are outputting this relative position outside (image generation means 3).

[0038] This output is detected by the equipment information detection means 10 within the image generation means 3,

and it is constituted so that the amount of amendments of an image may be computed, an image may be amended and a trapezoidal distortion etc. may be lost from that amount. At this time, it is only that the equipment information output means 9 outputs the amount of an elevation angle and an inclination, and calculation of the amount of amendments and amendment of an image are performed on the software which operates on the control section inside the image generation means 3. For this reason, synchronizing with the signal into which the projection display was inputted, it is only displaying an image.

[0039] Next, the outline of the relative-position detection means 7 is explained using drawing 2 and drawing 3. The relative-position detection means 7 was equipped with distance-measuring-equipment 7a, and has measured the distance to a screen 2 by this ranging means 7a. This \*\*\*\* means 7a uses the distance L1 from the point (for example, before [ a lens 4 ] side principal point) X of the arbitration of optical-system 1a to the screen 2 on an optical axis, and the point X of this arbitration as a vertical angle, as shown in drawing 3, and it measures the distance L2 from the point X of this arbitration on straight-line 6' which has a certain include angle theta to an optical axis 6 to a screen 2.

[0040] To an optical axis 6, as for the distance L2 to a screen, this screen 2 is set to  $L2 = L1 / \cos\theta$ , when perpendicular.

[0041] then, the actually measured distance L2 and the difference  $\Delta L2$  with that case -- asking --  $\Delta$  -- it asks for inclination alpha of image surface 1b of the projection mold display 1 to a screen 2 from the  $L2 = L1 / \cos\theta$  this difference  $\Delta L2$ , and amends based on this inclination alpha.

[0042] At this time, that inclination alpha and distance L1 serve as equipment information (relative position).

[0043] As shown in drawing 4 (A), when the projection mold display 1 has the elevation angle alpha, the projection image 16 will be distorted to the long trapezoid of a raised bottom.

[0044] This is projected in the side P1 of the image 15 displayed on the image display component 13 on the side n1 of the projection image 16, and the side P2 of an image 15 as the side n2 of the projection image 16. If the optical axis 6 and straight-line 6' in drawing 3 pass along the sides P1 and n1 and the sides P2 and n2 respectively, it becomes  $m = L1/L1' = L2/L2'$ , is respectively projected on the sides p1 and p2 by m times and m' twice, and can be shown like  $n1 = m \cdot p1$ ,  $n2 = m' \cdot p2$ ,  $m \cdot p1 < m' \cdot p2$ .

[0045] Then, the image by the side of the side p2 is transformed small, it displays as the side p3, and right and left are set to non-display field 17b. Namely, when the image 17 on  $m \cdot p1 = m' \cdot p3$ , then the image display component 13 is projected as a projection image 18. Since it is projected as viewing-area 18a of an image 18, and non-display field 18b and viewing-area 18a becomes rectangle-like, trapezoid viewing-area 17a and non-display field 17b which made small the surface p3 of this image 17 are observed as an image which does not have a keystone distortion substantially.

[0046] In addition, although this example showed the distance from the point X of arbitration to the side n2 of the projection image 18 as the same as that of the distance L2 found with the relative-position detection means 7, when this changes with field angles, in quest of this distance, it amends similarly from this field angle, and an include angle alpha and distance L1.

[0047] Next, the procedure of amendment is shown in drawing 5.

[0048] Amendment of an image is begun by STEP1.

[0049] By STEP2, the equipment information on the projection display 1 is transmitted to the direction of the equipment information output means 9 to the equipment information detection means 10.

[0050] By STEP3, the correction value of an image is computed in image generation equipment based on the equipment information on STEP2.

[0051] By STEP4, image transformation united with correction value is performed.

[0052] By STEP5, an amendment image is set and outputted to the video signal of the projection mold display 1. Since it is not necessary to re-compute correction value until the projection mold display 1 and the relative position of a screen 2 change once it computes correction value, the output by which image transformation was carried out using this correction value is sent to the projection mold display 1.

[0053] What is necessary is just to make the projection mold indicating-equipment 1 or image generation equipment 3 side equipped with such a function about directions of the amendment initiation by STEP1 at an amendment initiation switch (not shown) and image generation equipment side. In that case, a means to make congruence equipment communicate bidirectionally is used.

[0054] In this gestalt, although amendment of a trapezoidal distortion was explained, it does not limit to a trapezoidal distortion. Drawing 6 (a) is the case where shift the image display component 13 to the optical axis 6 of optical-system 1a, set up so that an optical axis 6 may come to the periphery of the image display component 13, and it is made for the optical axis 6 of this image display device 1 to become perpendicular to a screen 2. Drawing 6 (b) shows the case where

this projected image is distorted according to the residual aberration of incident light study system 1a. 19a amends by outputting to image generation equipment by making the amount of residual \*\*\*\* of this incident light study system proper into equipment information, and computing the amount of amendments based on it. Thus, it is possible to amend also about distortion of an optical-system proper only by the relative-position relation between equipment 1 and a screen 2.

[0055] Although this equipment proper is amended, as an example, there is brightness unevenness of the screen generated in optical system besides distortion etc.

[0056] What is necessary is to make an equipment information output means memorize beforehand the data surveyed beforehand, and just to enable it to read it from an image generation equipment side about these amounts of amendments. In addition, amendment of this equipment proper may be performed together with the above-mentioned equipment 1 and the amendment based on the relative-position relation of a screen 2.

[0057] Moreover, although image generation equipment performs this gestalt about calculation of the amount of amendments of an image, and image transformation, it is desirable to perform this processing on software. You may carry out by any of the software which accompanies an operating system, or application software, using all-purpose electronic computers, such as a personal computer, etc. as image generation equipment.

[0058] Moreover, even if the equipment information output means has the information for the amount calculation of amendments about distorted amendment of a projection mold display proper, an equipment information output means outputs only discernment of the classification of a projection mold display, and the same effectiveness is acquired even if it gives the information about the amount of amendments according to it to an image generation equipment side. In that case, the property of the optical system for performing amendment according to the classification of a projection mold display to an image generation equipment side is memorized.

[0059] Moreover, although the distance of a 2-way was found about the means of relative-position detection in this gestalt, as the approach of this ranging, technique, such as automatic focuses, such as automatic focus equipments, such as a camera, or a video camera, can be used, and it does not limit about that approach.

[0060] <Operation gestalt 2> The 2nd operation gestalt concerning this invention is shown in drawing 7. The thing of drawing 1 - drawing 6, and this numbering expresses the same function with drawing 7, and explanation is omitted. This gestalt shows the example of a configuration in the case of appreciating the video signal of television with a projection mold display.

[0061] A video signal is outputted to the projection mold display 1, after being inputted into image generation equipment 3 and amended in this image generation equipment 3. It connects electrically and the projection mold display 1 and image generation equipment 3 can communicate discernment of the amount about properties, such as information on the relative-position relation between the projection mold display 1 and a screen 2, or optical system of the projection mold display 1, or the projection mold display 1 like the operation gestalt 1. Based on this information, image generation equipment 3 amends an image. Image generation equipment 3 is the general-purpose computer which I/O of a video signal can perform, and performs image transformation in the interior.

[0062] Drawing 8 shows the configuration of the relative-position detection means 7. 20 is an image pick-up lens and carries out image formation of the projection image on a screen 2 on an image sensor. The image sensor drive circuit 22 and the image processing system 23 are connected to the image sensor 21.

[0063] If detection of the relative position of this example is explained, images, such as a rectangle configuration, will be projected on a screen 2, and image formation of it will be carried out on a solid state image sensor 21 with the image pick-up lens 20. Since distortion arises also in the image by which image formation was carried out on this image sensor 21 when the image on which it was projected is distorted, the relative-position relation between a screen 2 and the screen 2 of the projection mold display 1 is detectable from the configuration of that image.

[0064] Since the direct calculation of the deformation amount of the image on which it was projected can be carried out in the case of this operation gestalt, even if it does not transmit the amount related to a relative position to an image generation means, the deformation amount or the amount of amendments of an image may be transmitted, and amendment according to the amount may be performed. Moreover, since the direct calculation of the deformation amount of a projection image can be carried out even if it is the case where the screen 2 with a curved-surface configuration is used, and the case where screen 2 the very thing is distorted, it can amend appropriately.

[0065] In addition, although the electrical installation which tells a video signal and equipment information exists between a projection mold display and image generation equipment with this gestalt, two connection may be summarized to one.

[0066] <Operation gestalt 3> The 3rd operation gestalt of this invention is shown in drawing 9. Drawing 9 shows signs that the left arranges the alligator projection mold display 1, and the observer 33 is displaying the image on the screen 2,



from the upper part.

[0067] As 35 is a perpendicular line to a screen 2 and was illustrated, the optical axis 6 of the projection mold display 1 leans to the screen 2. This is because the observer 33 tried to unite the image core with the core of his look. Drawing 10 (a) shows the configuration of an image where it was displayed at the time of not amending, and is the image with which 38 was then displayed.

[0068] As shown in this drawing, the trapezoidal distortion has arisen in the longitudinal direction from the viewpoint of the observer 33.

[0069] With this operation gestalt, the image on which it inclined to this longitudinal direction and was projected is amended. About the approach of amendment, and detection of the relative position, the approach of the operation gestalt 1 and the operation gestalt 2 etc. can be used.

[0070] Drawing 10 (b) is an example at the time of performing image amendment based on the detected relative-position information. In drawing 10 (b), it is the image field where 39 was amended and it was projected on it, and a trapezoid distortion is amended. 40 is a part which does not perform image display by amendment at this time.

[0071] Drawing 11 shows the outline of the projection system at this time, and the video signal 41 of television etc. is inputted into image generation equipment 3. It connects electrically like the operation gestalten 1 and 2, image generation equipment 3 and the projection mold display 1 output the information on the relative-position relation between the projection mold display 1 and a screen 2, or the property of incident light study system 1a from this projection mold display 1, and can detect [ image generation equipment 3 ] it now. With image generation equipment 3, it is outputting to the projection mold display 1 by making into a video signal the image which amended the image using the equipment information on the projection mold display 1, and was obtained as a result.

[0072] It constituted from this operation gestalt so that a video signal might be inputted into a projection mold display, but the same effectiveness will be acquired if it is the signal which can send an image to an image display component.

[0073] In the above operation gestalten 1-3, a liquid crystal panel can be used as an image display component. Even if it is the veneer method which displays an image with the liquid crystal of one sheet about a liquid crystal panel, you may be the thing of 3 plate methods using the liquid crystal panel of three or more sheets.

[0074] Moreover, since this invention amends a trapezoidal distortion, it can do area which does not display image information on a part of image display component. For this reason, if there are the numbers of pixels of enough of an image display component to the amount of information of the image inputted, lack of image information will be reduced. For this reason, the direction with many pixels by the side of an image display component is desirable to the amount of information of an input image.

[0075] Moreover, in this invention, there is relative-position relation between the value about the property of the optical system of a projection mold display etc. and the screen at the time of projection as equipment information. It does not limit especially about this detection approach. Moreover, although it is natural, it is also possible to survey relative-position relation between the projection mold display 1 and a screen 2, and to amend an image with image generation equipment 3 based on it.

[0076] In this case, since the video signal between the projection mold image display device 1 and image generation equipment 3 incorporates the amended image information, the amended image is obtained.

[0077]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the visual system using the possible projection mold display and possible it of displaying the projection image with which distortion was amended according to equipment information can be offered.

---

[Translation done.]

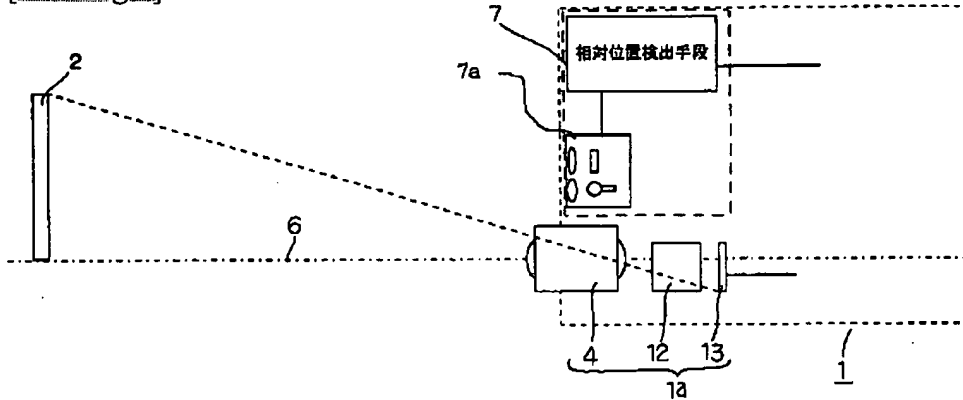
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

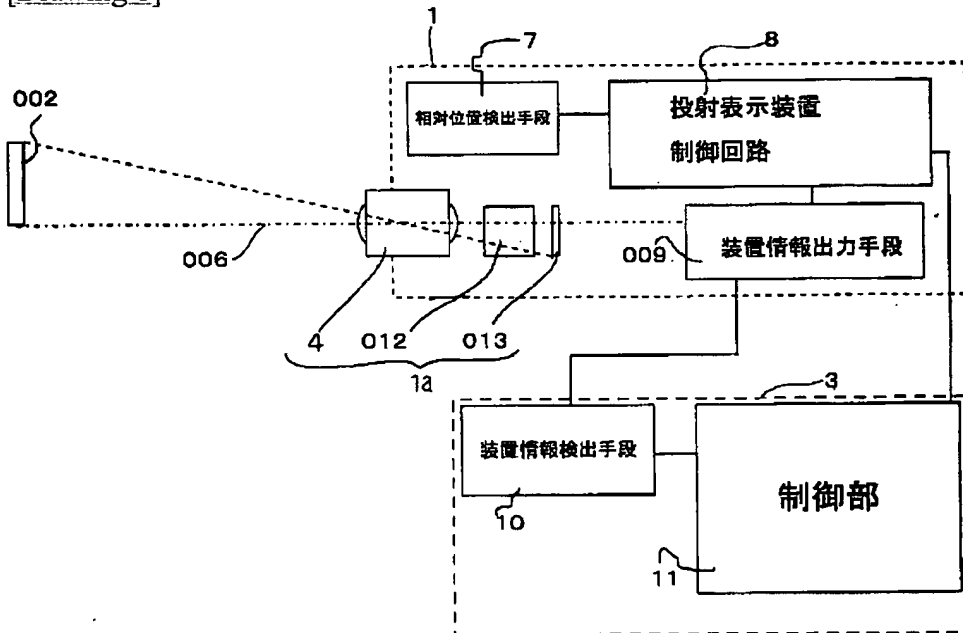
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

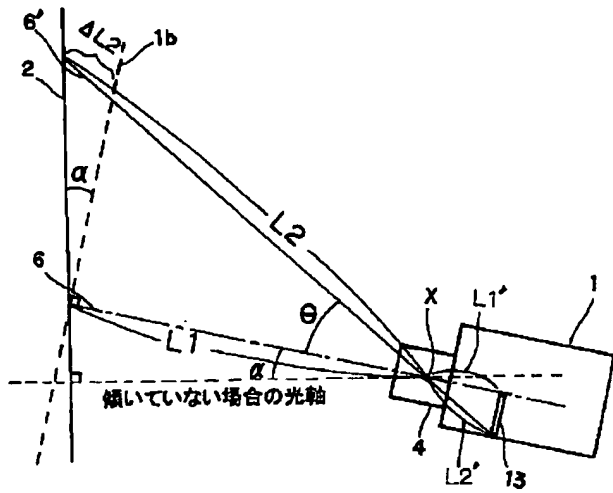
[Drawing 2]



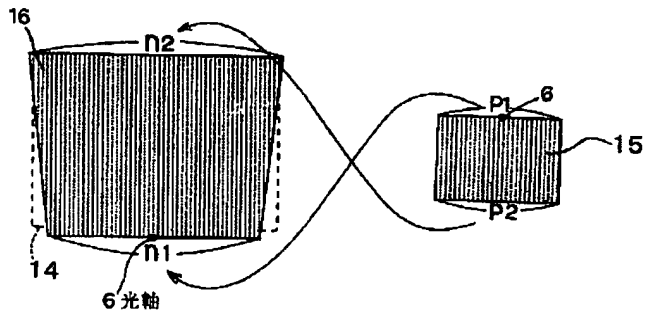
[Drawing 1]



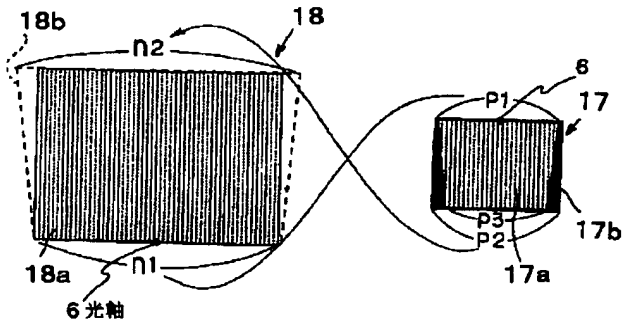
[Drawing 3]



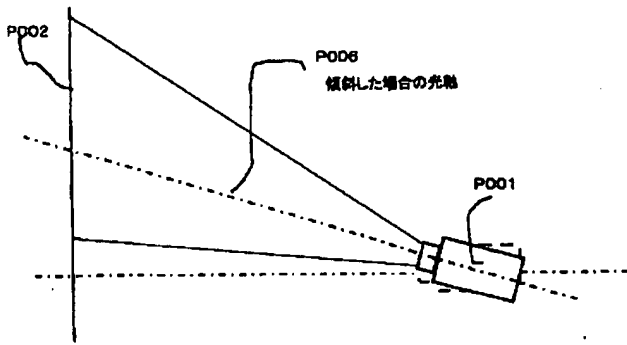
[Drawing 4]  
(A)



(B)



[Drawing 13]



[Drawing 5]

STEP1

補正スタート

STEP2

投射型表示装置  
装置情報読み込み

STEP3

補正值算出

STEP4

画像変換

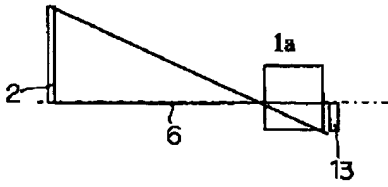
STEP5

画像出力

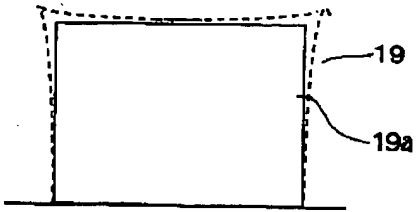
投射型表示装置へ

[Drawing 6]

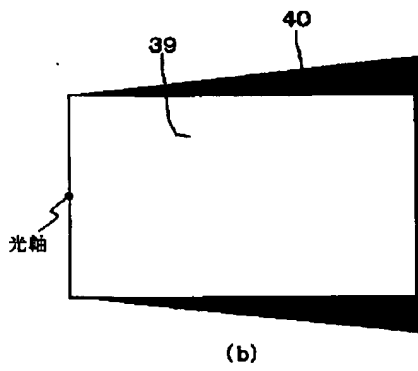
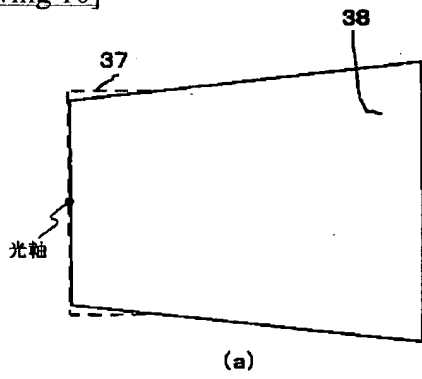
(a)



(b)

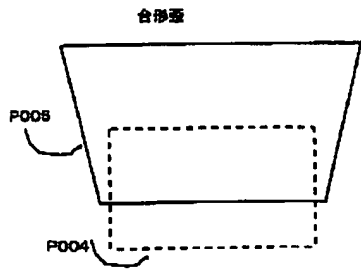


[Drawing 10]

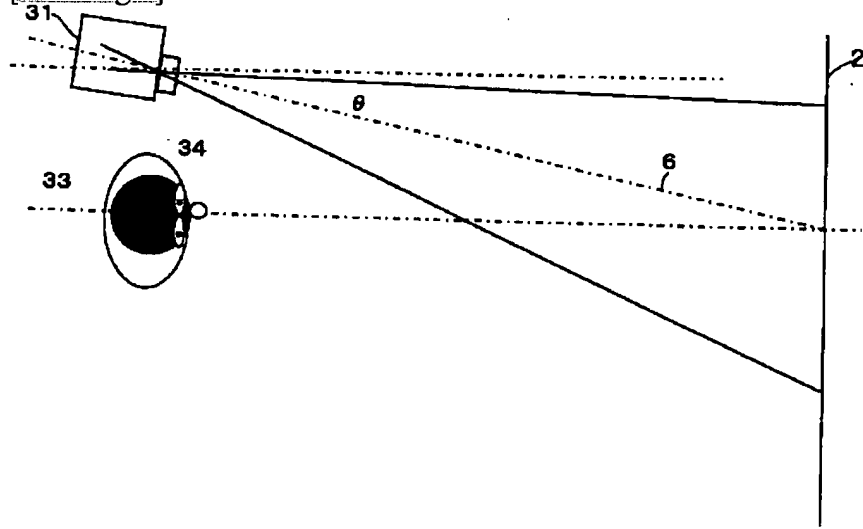


[Drawing 7]

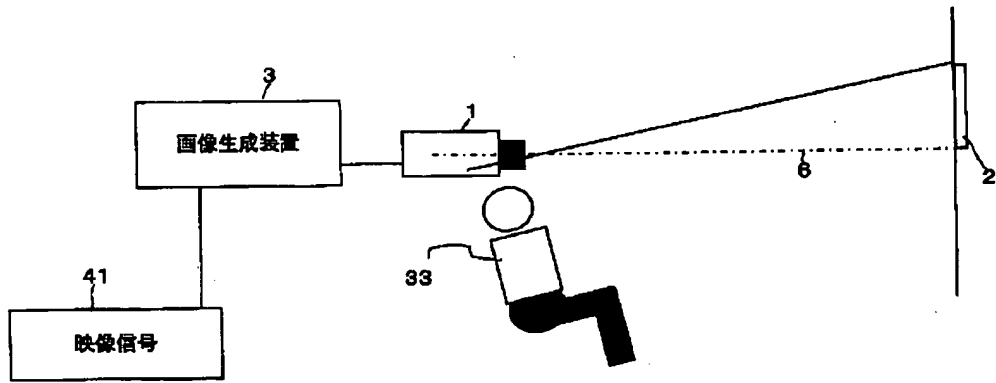




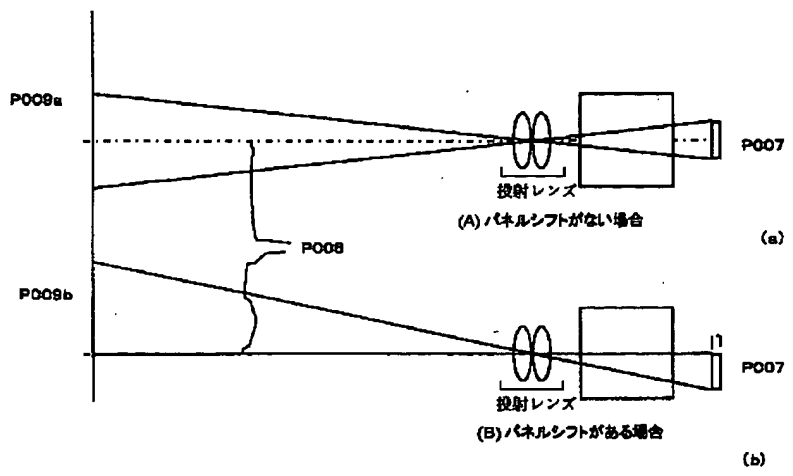
[Drawing 9]



[Drawing 11]



[Drawing 15]



[Translation done.]





(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像表示素子上に生成された画像を投射光学系により被投射面上に投射して拡大表示する投射型表示装置において、

該被投射面上に投射される画像の歪みに関わる情報を出力する歪み情報出力手段を有することを特徴とした投射型表示装置。

【請求項2】 外部より入力された映像信号をもとに画像表示素子上に生成された画像を投射光学系により被投射面上に投射して拡大表示する投射型表示装置において、

該被投射面上に投射される画像の歪みに関わる情報を外部に出力する歪み情報出力手段を有することを特徴とした投射型表示装置。

【請求項3】 前記画像の歪みに関わる情報が、前記被投射面と前記投射光学系との相対位置または前記投射光学系の特性、あるいはその双方に基づく情報であることを特徴とする請求項1又は2記載の投射型表示装置。

【請求項4】 前記被投射面と前記投射光学系との相対位置に基づく情報が、該被投射面に対する該投射光学系の傾きに基づく情報であることを特徴とする請求項3記載の投射型表示装置。

【請求項5】 前記被投射面と前記投射光学系との相対位置に基づく情報が、該被投射面の複数の位置から該投射光学系までの距離に基づく情報であることを特徴とする請求項3記載の投射型表示装置。

【請求項6】 前記被投射面と前記投射光学系との相対位置に基づく情報が、該投射光学系の光軸上での該被投射面と該投射光学系の距離、及び該光軸に対して所定の角度で該被投射面へ達する直線上での該被投射面と該投射光学系の距離、に基づく情報であることを特徴とする請求項3記載の投射型表示装置。

【請求項7】 前記投射光学系の特性に基づく情報が、該投射光学系の歪曲収差に関する情報であることを特徴とする請求項3記載の投射型表示装置。

【請求項8】 請求項1乃至7の何れか1項に記載の投射型表示装置と、該投射型表示装置に映像信号を入力する画像生成装置とからなる映像システムにおいて、該画像生成装置が、該投射型表示装置からの画像の歪みに基づく情報を検出する検出手段を有し、その検出された情報をもとに該投射型表示装置へ入力する映像信号を補正することを特徴とする映像システム。

【請求項9】 前記画像生成装置が、前記投射型表示装置と別に該投射型表示装置の外部に設けられていることを特徴とする請求項8記載の映像システム。

【請求項10】 前記映像信号の補正が、前記被投射面上に投射される画像の歪みに応じ、画像を変形して画像表示素子上に表示することにより、該投射される画像の歪みを相殺するものであることを特徴とする請求項9記載の映像システム。

2

【請求項11】 前記映像信号の補正が、前記被投射面上に投射される画像の歪みにより伸びてしまう部分を小さく変換して画像表示素子上に表示することにより、該投射される画像の歪みを相殺するものであることを特徴とする請求項9又は10記載の映像システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像表示素子上に生成された画像を投射光学系により被投射面上に投射して拡大表示する投射型表示装置及びそれを備えた映像システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】光学系を介して液晶パネル等に形成された画像をスクリーン（被投射面）上に拡大表示する投射型の表示装置は、大画面を得ることができるため、会議のプレゼンテーションや観賞会等で利用されている。

【0003】図12～図15に投射型表示装置の使用例を示す。図12において、P001は投射型表示装置であり、外部より入力された映像信号に基づいて液晶パネル等に画像を形成し、これを光学系P001aにより拡大してスクリーンP002上に投射している。

【0004】P003は投射型表示装置に映像信号を送るための機器であり、たとえばコンピュータ等が考えられる。この場合映像信号としてはRGBの信号が投射型表示装置P001に入力されており、投射型表示装置P001は図示しない内部回路で入力信号にあわせた処理を行いスクリーンP002に投射する画像を作っている。

【0005】このような投射型表示装置P001を用い、会議室等でプレゼンテーションを行う場合、スクリーンP002から離れた人に対してもスクリーンP002上の画像を見やすくするために、図13に示したように投射型表示装置P001を傾斜させて投射する場合がある。

【0006】この場合、投射光学系P001aに対してスクリーンP002が傾くために、画面がひずんでしまう。図14は、この時発生するスクリーン上の歪について簡単に示したものである。図14のP004は、投射光学系P001aを傾斜させない場合に形成されるスクリーン上の画面の形状を示したものであり、長方形をしている。P005は、投射光学系P001aを傾斜させた場合の画面の形状を示したものであり、画面上部の方が長く伸び台形形状に画面がひずんでしまう。この歪のことを台形歪と以下よぶことにする。

【0007】また、できるだけ高い位置に画像を投射し、且つ投射光学系P001aをスクリーンP002に対して傾斜させないようにするため、液晶パネルなどの画像表示素子をシフトさせる方法がある。図15は、画像表示素子P007を光軸P006に対してシフトさせない場合とシフトさせた場合の説明図である。図15

(3)

3

(a) は、シフトされてない場合であり、画像表示素子 P007 の中心と光軸 P006 とが一致しているの、スクリーン上でも光軸 P006 を中心とした範囲 P009a に画像が形成される。また、図15 (b) は画像表示素子 P007 をシフトさせた場合であり、図に示したように画像表示素子 P007 が光軸 P006 の下側にシフトされているため、スクリーン上では、光軸 P006 の上側の範囲 P009b に表示されることになる。このため、投射光学系 P001a を傾けなくても比較的高い位置に画像を表示することができる。

【0008】一方、前述した台形歪を補正して表示する技術として、特開平5-37880号公報、特開平9-275538号公報、特開平9-304733号公報の様な技術がある。特開平5-37880号公報では、電気的に台形歪を補正するものであり、補正量指示手段から指示することにより、その補正量に対応して画像表示素子上の画素を間引いて圧縮しラインメモリに読み込むか、ラインメモリーから間引いて読み出すことでスクリーン上に表示する台形歪を補正するものである。

【0009】特開平9-275538号公報では、スクリーンに投射する原画像を横長映像変換部で横長の画像に変換して横長変換画像を生成する。次に、この横長変換画像をキーストン歪（台形歪）補正部で補正して、補正画像を生成する。そしてこの補正画像を液晶表示パネルに表示させるものである。また、特開平9-304733では、物体面にある原画像をスクリーン上に投射する投射光学系であって光学系の一群を回転させることで、光学系の傾きによる歪を少なくするものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】図15に示した画像表示素子を光軸に対してシフトさせて使用する光学系の場合でも、スクリーンに対し投射表示装置の光軸を傾けた場合、台形歪が発生してしまう。また、スクリーンに対して投射表示装置の光軸を傾けない場合でも、画像表示素子の中心と光軸が異っており、投射レンズを非対称に使用するため、光学系に歪曲収差が残存している場合などに画像がひずんで表示されてしまう。

【0011】また特開平5-37880号公報、特開平9-275538号公報の様な技術の場合、投射表示装置に入力された映像信号に対して、画素間引きや画像変換を行うため入力部と表示素子を駆動する回路の間に補正処理を加えるために回路が複雑になってしまう。

【0012】また、特開平9-304733号公報では、回路等は複雑にならないが、光学系が回転軸を有するなど複雑になってしまい小型化、軽量化等難しい。また、回転させる光学系を有することで、スクリーンとの相対関係により発生する歪を少なくすることはできるが、光学系が持つ残存する歪曲等は除去することはできない。

【0013】そこで本発明は、装置情報に応じて歪みが

4

補正された投射画像を表示することの可能な投射型表示装置及びそれを用いた映像システムを提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の投射型表示装置及びそれを用いた映像システムは、以下の構成を特徴としている。

【0015】〔1〕：画像表示素子上に生成された画像を投射光学系により被投射面上に投射して拡大表示する投射型表示装置において、該被投射面上に投射される画像の歪みに関わる情報を出力する歪み情報出力手段を有することを特徴とした投射型表示装置。

【0016】〔2〕：外部より入力された映像信号をもとに画像表示素子上に生成された画像を投射光学系により被投射面上に投射して拡大表示する投射型表示装置において、該被投射面上に投射される画像の歪みに関わる情報を外部に出力する歪み情報出力手段を有することを特徴とした投射型表示装置。

【0017】〔3〕：前記画像の歪みに関わる情報が、前記被投射面と前記投射光学系との相対位置または前記投射光学系の特性、あるいはその双方に基づく情報であることを特徴とする〔1〕又は〔2〕記載の投射型表示装置。

【0018】〔4〕：前記被投射面と前記投射光学系との相対位置に基づく情報が、該被投射面に対する該投射光学系の傾きに基づく情報であることを特徴とする

〔3〕記載の投射型表示装置。

【0019】〔5〕：前記被投射面と前記投射光学系との相対位置に基づく情報が、該被投射面の複数の位置から該投射光学系までの距離に基づく情報であることを特徴とする〔3〕記載の投射型表示装置。

【0020】〔6〕：前記被投射面と前記投射光学系との相対位置に基づく情報が、該投射光学系の光軸上での該被投射面と該投射光学系の距離、及び該光軸に対して所定の角度で該被投射面へ達する直線上での該被投射面と該投射光学系の距離、に基づく情報であることを特徴とする〔3〕記載の投射型表示装置。

【0021】〔7〕：前記投射光学系の特性に基づく情報が、該投射光学系の歪曲収差に関する情報であることを特徴とする〔3〕記載の投射型表示装置。

【0022】〔8〕：〔1〕乃至〔7〕の何れか1項に記載の投射型表示装置と、該投射型表示装置に映像信号を入力する画像生成装置とからなる映像システムにおいて、該画像生成装置が、該投射型表示装置からの画像の歪みに基づく情報を検出する検出手段を有し、その検出された情報をもとに該投射型表示装置へ入力する映像信号を補正することを特徴とする映像システム。

【0023】〔9〕：前記画像生成装置が、前記投射型表示装置と別に該投射型表示装置の外部に設けられていることを特徴とする〔8〕記載の映像システム。

(4)

5

【0024】〔10〕：前記映像信号の補正が、前記被投射面上に投射される画像の歪みに応じ、画像を変形して画像表示素子に表示することにより、該投射される画像の歪みを相殺するものであることを特徴とする〔9〕記載の映像システム。

【0025】〔11〕：前記映像信号の補正が、前記被投射面上に投射される画像の歪みにより伸びてしまう部分を小さく変換して画像表示素子に表示することにより、該投射される画像の歪みを相殺するものであることを特徴とする〔9〕又は〔10〕記載の映像システム。

【0026】〈作用〉投射した画像が歪む要因としては、投射型表示装置とスクリーン（被投射面）との位置関係および光学系の特性があり、是に関するものが投射画像に関わる情報である。これらの情報により画像を逆に補正すれば、投射された画像はひずまないことになる。

【0027】これらの情報は、装置情報出力手段により外部の装置情報検出手段を有する画像生成装置に伝達される。この伝達された情報により、歪と逆に補正した映像信号を投射型表示装置に送ること、スクリーン上にはひずまない画像が形成される。

【0028】

【発明の実施の形態】〈実施形態1〉図1は、本発明に係る第1の実施形態の概略構成を示す図である。本形態は、本発明の投射型表示装置を備えた映像システムとしてプレゼンテーション用のシステムを構成した場合である。

【0029】同図において、1は投射型表示装置、2は該投射型表示装置1により画像が投射されるスクリーン、3は該画像を映像信号として該投射型表示装置1に

入力する画像生成装置である。

【0030】投射型表示装置1の内部には、投射すべき画像を表示する画像表示素子13や、該画像表示素子13上に形成された画像をスクリーン2上に拡大投影する投射光学系1a等を有している。

【0031】投射光学系1aには、投射レンズ4の他に、色合成光学系12や、画像表示素子13を照明するための照明光学系（図示せず）が備わっている。

【0032】また、8は入力された映像信号にあわせて画像表示素子13を駆動する画像表示素子駆動回路（図示せず）等を含む投射表示装置制御回路である。

【0033】而して、該投射型表示装置1は、画像生成装置3から映像信号が入力され、投射表示装置制御回路8により該映像信号に基づいて画像表示素子13上に画像を表示させ、色合成光学系12及び投射レンズ4を介してスクリーン2上に拡大投射している。

【0034】画像表示素子13は、矩形形状をしているため、スクリーン2に対して光軸6が傾いていない場合にはスクリーン上に、該表示素子13と概相似の形状が表示される。図3は、投射表示装置1を傾けて投射した

6

場合であり、この場合の画像の形状を図4に示す。15、17は、画像表示素子13上の画像を示したものであり、14は、スクリーン2に対して光学系1aの光軸6が傾いていない場合にスクリーン上にできる投射画像である。そして、16は図3に示したように投射型表示装置1を傾けた場合にスクリーン上にできる投射画像であり、台形歪が生じている。なお、投射型表示装置1を傾けたことで、画像16と画像14の投射される高さも異なるが、ここでは説明のため重ねて表示している。

10 【0035】このように、投射型表示装置1を傾けて表示を行った場合、投射画像16が台形に歪むため、本形態では投射型表示装置1がスクリーン2に対して傾いているかどうかを相対位置検出手段7で検出し、該検出結果、即ち装置情報を装置情報出力手段9によって画像生成手段3に出力し、該装置情報に基づいて補正した映像信号を該投射型表示装置1に入力してスクリーン上に投射される画像の歪みをなくすようにしている。

20 【0036】該画像生成手段3は、該投射型表示装置1からの装置情報を受けて、該装置の状態を検出する装置情報検出手段10や、該装置情報に基づいて画像を補正し、映像信号を出力する制御部11を有するものであり、たとえば、パーソナルコンピュータ等である。

【0037】本形態において、相対位置検出手段7により検出される装置情報は、投射光学系1aとスクリーン2との相対位置関係、即ち投射型表示装置の仰角、俯角情報である。相対位置検出手段7と装置情報出力手段9は投射型表示装置制御回路8を介して接続されており、該相対位置を外部（画像生成手段3）に出力している。

30 【0038】この出力は、画像生成手段3内の装置情報検出手段10により検出され、その量より画像の補正量を算出し、画像の補正を行い台形歪等をなくすように構成している。この時、装置情報出力手段9は、仰角、俯角の量を出力するのみであり、補正量の算出、画像の補正は、画像生成手段3の内部の制御部上で動作するソフトウェア上で行われる。このため、投射表示装置は、入力された信号に同期して画像を表示するのみである。

40 【0039】次に相対位置検出手段7の概要を図2、図3を用いて説明する。相対位置検出手段7は、測距装置7aを備え、該測距手段7aによりスクリーン2までの距離を測定している。この測距手段7aは、図3に示すように光学系1aの任意の点（例えばレンズ4の前側主点）Xから光軸上のスクリーン2までの距離L1と、該任意の点Xを頂角とし、光軸6に対してある角度θを有する直線6'上での該任意の点Xからスクリーン2までの距離L2を測定する。

【0040】該スクリーン2が光軸6に対して垂直な場合、スクリーンまでの距離L2は、

$$L2 = L1 / \cos \theta$$

となる。

50 【0041】そこで、実際に測定された距離L2と、そ

(5)

7

の場合との差 $\Delta L 2$ を求め、

$$\Delta L 2 = L 2 - L 1 / \cos \theta$$

該差 $\Delta L 2$ からスクリーン2に対する投射型表示装置1の像面1bの傾き $\alpha$ を求め、該傾き $\alpha$ に基づいて補正を行う。

【0042】この時、その傾き $\alpha$ と距離 $L 1$ が装置情報(相対位置)となる。

【0043】図4(A)に示すように投射型表示装置1が仰角 $\alpha$ を有している場合には、投射画像16が上底の長い台形に歪んでしまう。

【0044】これは、画像表示素子13に表示される画像15の辺P1が投射画像16の辺n1、そして画像15の辺P2が投射画像16の辺n2として投射され、図3における光軸6と直線6'とが各々辺P1、n1と辺P2、n2とを通るとすれば、

$$m = L 1 / L 1'$$

$$m' = L 2 / L 2'$$

となり、辺p1、p2が各々m倍、m'倍で投射され、

$$n 1 = m \times p 1$$

$$n 2 = m' \times p 2$$

$$m \times p 1 < m' \times p 2$$

のように示すことができる。

【0045】そこで、辺p2側の画像を小さく変形し、辺p3として表示し、左右を非表示領域17bとする。即ち、

$$m \times p 1 = m' \times p 3$$

$$p 3 = (m \times p 1) / m'$$

とすれば、画像表示素子13上の画像17を投射画像18として投射した場合に、該画像17の上辺p3を小さくした台形の表示領域17aと非表示領域17bとは、画像18の表示領域18aと非表示領域18bとして投射され、表示領域18aが矩形状となるため、実質的に台形歪みの無い像として観察される。

【0046】なお、本例では任意の点Xから投射画像18の辺n2までの距離を相対位置検出手段7で求めた距離 $L 2$ と同一として示したが、画角によってこれが異なる場合には、該画角と角度 $\alpha$ と距離 $L 1$ とから該距離を求めて同様に補正を行う。

【0047】次に補正の手順について図5に示す。

【0048】STEP1で、画像の補正を始める。

【0049】STEP2で、装置情報出力手段9から装置情報検出手段10の方に投射表示装置1の装置情報が伝達される。

【0050】STEP3で、STEP2の装置情報に基づき画像の補正值が、画像生成装置において算出される。

【0051】STEP4で、補正值にあわせた画像変換をおこなう。

【0052】STEP5で、補正画像を、投射型表示装置1の映像信号にあわせて出力する。一度補正值を算出

8

すれば、投射型表示装置1とスクリーン2の相対位置が変化するまでは、補正值を再算出する必要がないので、この補正值を用いて画像変換された出力を投射型表示装置1に送る。

【0053】STEP1での補正開始の指示については、投射型表示装置1の側、若しくは画像生成装置3の側に、補正開始スイッチ(図示しない)や、画像生成装置側にそのような機能を備えさせればよい。その場合、双装置を双方向に通信させる手段を用いる。

10 【0054】本形態においては、台形歪の補正に関して説明したが、台形歪に限定するものではない。図6

(a)は、画像表示素子13を、光学系1aの光軸6に対してシフトさせ、画像表示素子13の周辺部に光軸6が来るように設定し、該画像表示装置1の光軸6が、スクリーン2に対して垂直となるようにした場合である。

図6(b)は、この投射した画像が、投射光学系1aの残存収差により歪んだ場合を示している。19aはこの投射光学系固有の残存収差の量を装置情報として画像生成装置に出力して、それに基づき補正量を算出し補正を行ったものである。このように装置1とスクリーン2の相対位置関係だけでなく、光学系固有の歪についても補正することが可能である。

【0055】この装置固有の補正を行うものの例としては、歪曲のほか、光学系中に発生する画面の明るさむらなどがある。

【0056】これらの補正量については、あらかじめ実測したデータ等を装置情報出力手段にあらかじめ記憶させ、それを画像生成装置側から読み出せるようにしておけばよい。なお、この装置固有の補正は、前述の装置1とスクリーン2の相対位置関係に基づく補正と合わせて行っても良い。

【0057】また、本形態については、画像の補正量の算出、画像変換に関しては画像生成装置により行うが、この処理はソフトウェア上で行うことが望ましい。画像生成装置として、パーソナルコンピュータ等の汎用電子計算機等を用い、オペレーティングシステムに付随するソフトウェアまたは、アプリケーションソフトのいずれで行ってもよい。

40 【0058】また、投射型表示装置固有の歪の補正に関しては、その補正量算出のための情報を装置情報出力手段が有していても、投射型表示装置の種別の識別のみを装置情報出力手段が出力し、それに応じた補正量についての情報を画像生成装置側に持たせても同様の効果が得られる。その場合、画像生成装置側に、投射型表示装置の種別に応じた補正を行うための光学系の特性を記憶しておく。

50 【0059】また、本形態において相対位置検出の手段については、2方向の距離を求めるようにしたが、この測距の方法としては、カメラ等のオートフォーカス装置、あるいはビデオカメラ等のオートフォーカス等の手

(6)

9

法を用いることができ、その方法については限定しない。

【0060】〈実施形態2〉図7に本発明にかかる第2の実施形態をしめす。図7で、図1～図6と同付番のものは同様の機能を表すものであり、説明は省略する。本形態は、テレビの映像信号を投射型表示装置で鑑賞する場合の構成例を示したものである。

【0061】映像信号は、画像生成装置3に入力され、該画像生成装置3の中で補正をされた後、投射型表示装置1に出力される。投射型表示装置1と画像生成装置3は電氣的に接続されており、実施形態1と同様に投射型表示装置1とスクリーン2との相対位置関係の情報、あるいは、投射型表示装置1の光学系等の特性に関する量、あるいは、投射型表示装置1の識別を通信できる。この情報に基づき、画像の補正を画像生成装置3で行う。画像生成装置3は、映像信号の入出力が行うことができる汎用の電子計算機であり、その内部で画像変換を行う。

【0062】図8は、相対位置検出手段7の構成について示したものである。20は撮像レンズであり、スクリーン2上の投射画像を撮像素子上に結像させている。撮像素子21には、撮像素子駆動回路22と画像処理装置23が接続されている。

【0063】本例の相対位置の検出について説明すると、スクリーン2上に矩形形状等の画像を投影し、それを撮像レンズ20によって固体撮像素子21上に結像する。投射された画像がひずんでいる場合、この撮像素子21上に結像された画像にも歪が生じるため、その画像の形状より、スクリーン2と投射型表示装置1のスクリーン2との相対位置関係を検出することができる。

【0064】本実施形態の場合、投射された画像の歪量が直接算出できるため、相対位置に関する量を画像生成手段に伝達しなくとも、画像の歪量あるいは補正量を伝達して、その量に応じた補正を行ってもよい。また、曲面形状を有したスクリーン2を用いた場合や、スクリーン2自体が歪んでいる場合であっても、投射画像の歪量が直接算出できるため、適切に補正することができる。

【0065】なお、本形態では、投射型表示装置と画像生成装置の間に映像信号と装置情報を伝える電氣的接続が存在するが、2つの接続を1つにまとめてもよい。

【0066】〈実施形態3〉本発明の第3の実施形態を図9に示す。図9は観察者33がその左がわに投射型表示装置1を配置しスクリーン2に画像を表示している様子を上部より示しているものである。

【0067】35は、スクリーン2に対して垂直な線であり、図示したように投射型表示装置1の光軸6はスクリーン2に対して傾いている。これは、観察者33が自分の視線の中心に画像中心をあわせようとしたためである。図10(a)は、補正をしなかった場合の表示され

10

た画像の形状を示すものであり、38がそのとき表示された画像である。

【0068】同図に示したように、観察者33からみて、横方向に台形歪が生じている。

【0069】本実施形態では、この横方向に傾いて投射された画像を補正する。補正の方法、及びその相対位置の検出については実施形態1と実施形態2の方法などを用いることができる。

【0070】図10(b)は、検出された相対位置情報をもとに画像補正を行った場合の例である。図10

(b)において、39が補正され投射された画像領域であり、台形の歪が補正されている。40は、この時補正により画像表示を行わない部分である。

【0071】図11は、この時の投射システムの概要を示したものであり、テレビ等の映像信号41は、画像生成装置3に入力される。画像生成装置3と投射型表示装置1は実施形態1、2と同様に電氣的に接続され、投射型表示装置1とスクリーン2との相対位置関係、あるいは投射光学系1aの特性の情報を該投射型表示装置1から出力し、画像生成装置3で検出できるようになっている。画像生成装置3では投射型表示装置1の装置情報により画像の補正を行いその結果得られた画像を映像信号として投射型表示装置1に出力している。

【0072】本実施形態では映像信号を投射型表示装置に入力するように構成したが、画像表示素子に映像を送れるような信号であれば同様の効果が得られる。

【0073】以上の実施形態1～3において、画像表示素子としては、液晶パネルを用いることができる。液晶パネルについては、1枚の液晶により画像を表示する単板方式であっても、3枚以上の液晶パネルを用いる3板方式のものであってもよい。

【0074】また、本発明は台形歪を補正するため、画像表示素子の一部に画像情報を表示しないエリアができる。このため、入力される画像の情報量に対して画像表示素子の画素数が十分あれば画像情報の欠落は減じられる。このため入力画像の情報量に対して、画像表示素子側の画素数が多い方が望ましい。

【0075】また、本発明において、装置情報としては、投射型表示装置の光学系の特性等に関する値と投射時におけるスクリーンとの相対位置関係がある。この検出方法については、とくに限定しない。また、当然であるが、投射型表示装置1とスクリーン2との相対位置関係を実測し、それに基づいて画像生成装置3で画像を補正することも可能である。

【0076】この場合、投射型画像表示装置1と画像生成装置3の間の映像信号には、補正された映像情報が盛り込まれるため、補正した画像が得られる。

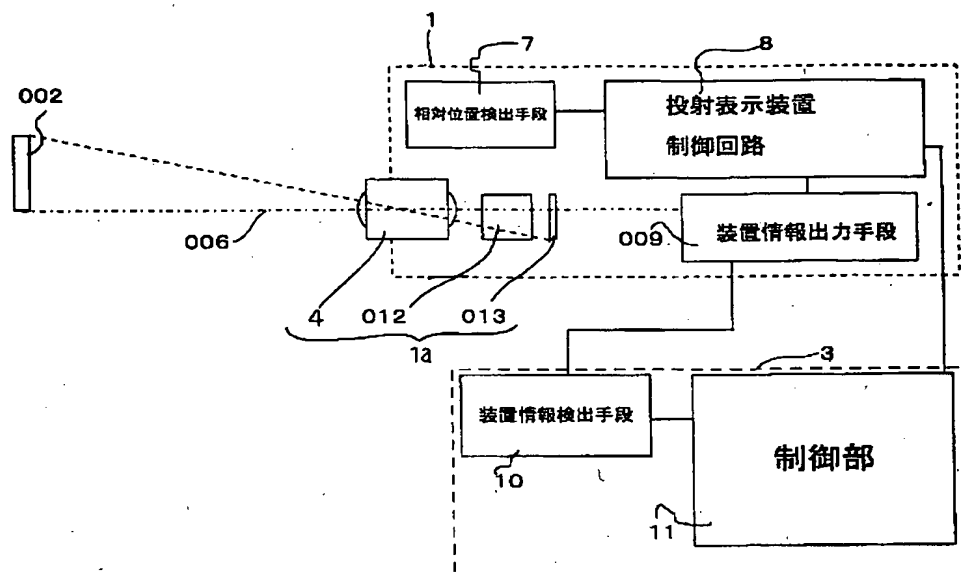
【0077】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、装置情報に応じて歪みが補正された投射画像を表示するこ

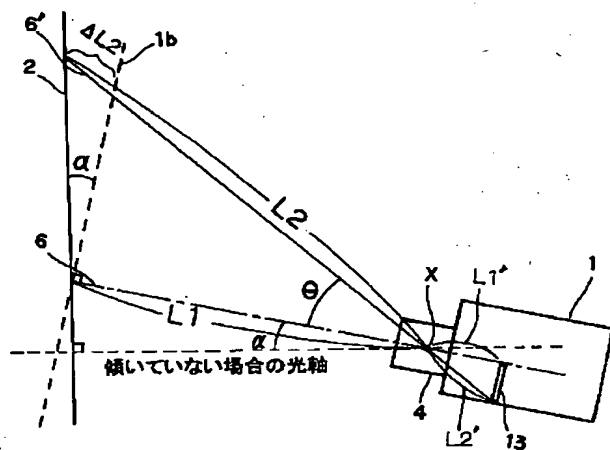


(8)

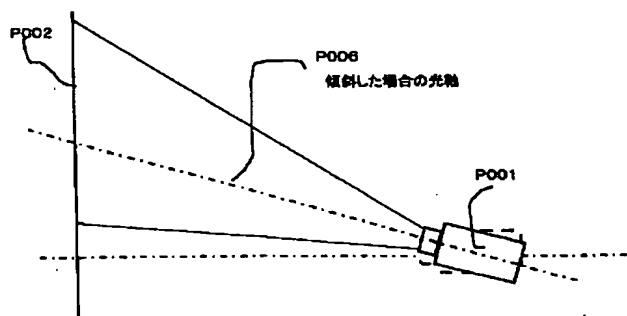
【図 1】



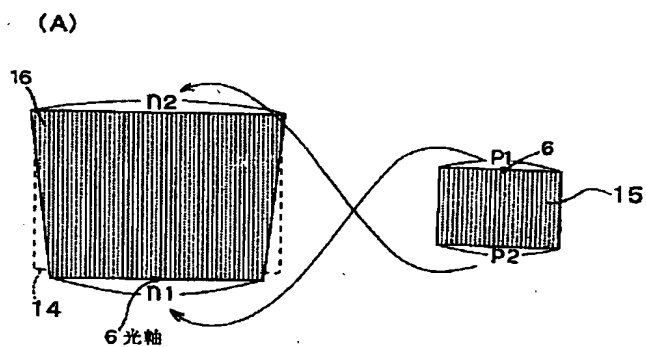
【図3】



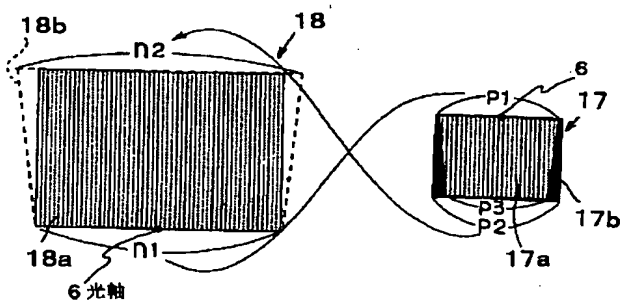
【図 13】



【図 4】



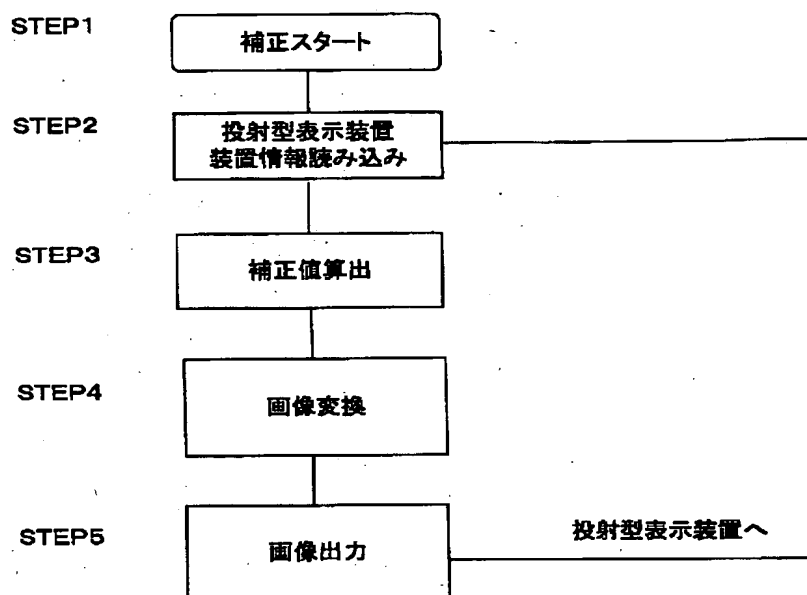
(B)





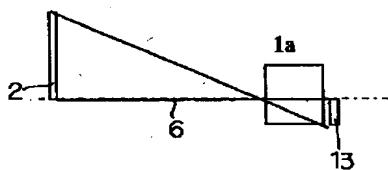
(9)

【図5】

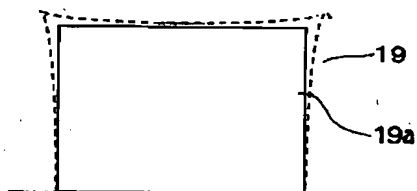


【図6】

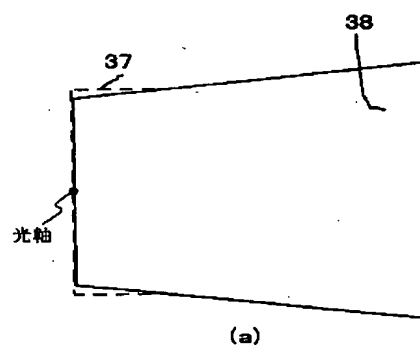
(a)



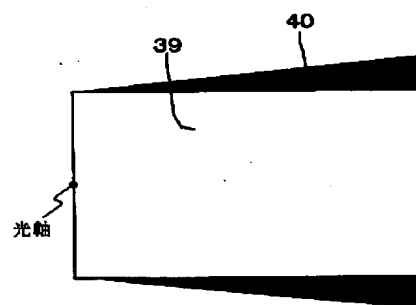
(b)



【図10】



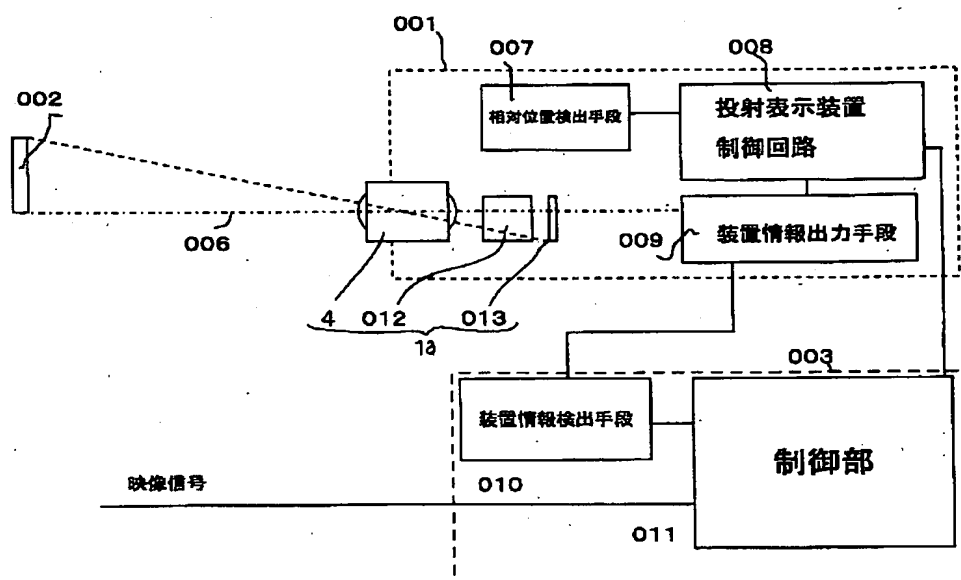
(a)



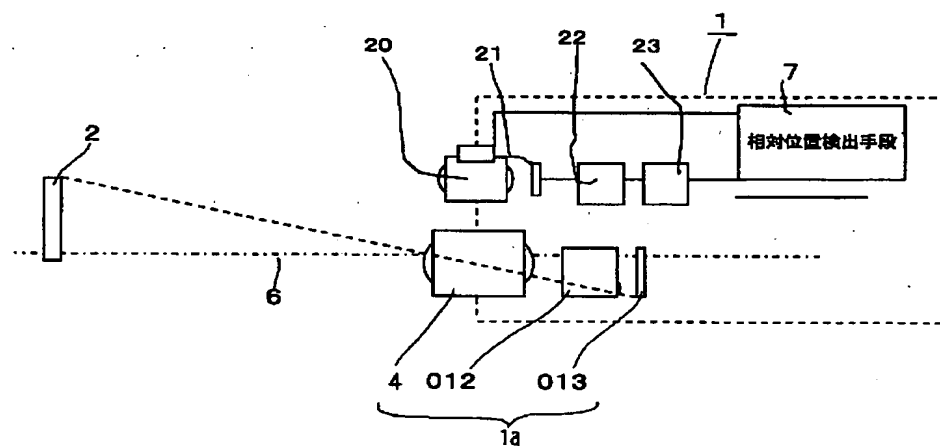
(b)

(10)

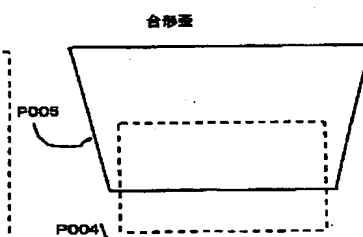
【図7】



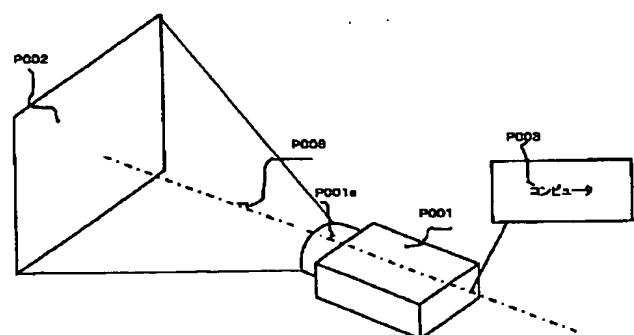
【図8】



【図14】

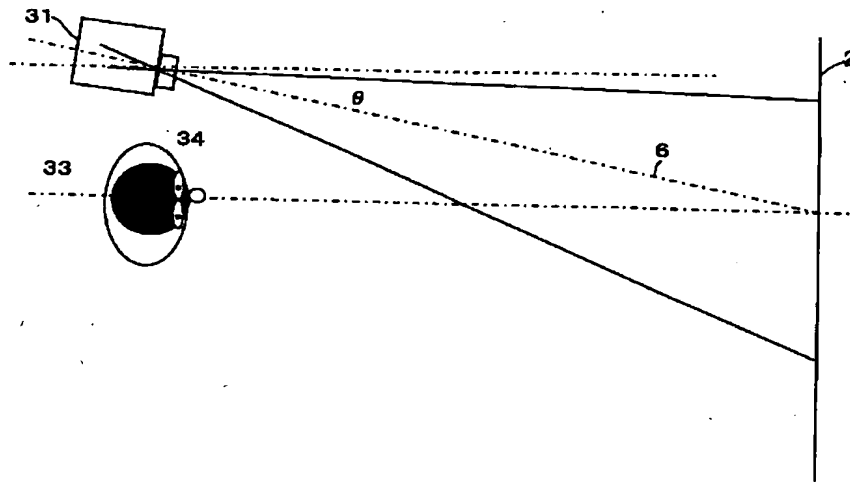


【図12】

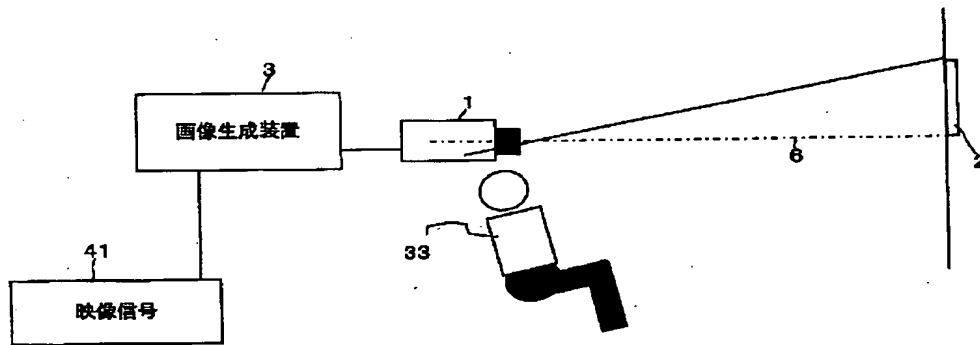


(11)

【図9】



【図11】



【図15】

